

Karakteristik Kualitas Kimia Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Bahan Organik pada Pembibitan Kelapa Sawit Fase Pre-Nursery

Sutan Borohim Siregar¹, Anna Kusumawati^{2*}

^{1,2} Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta

*) Corresponding author: kusumawatianna@gmail.com

Abstrak

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) merupakan limbah padat industri kelapa sawit yang berpotensi besar dimanfaatkan sebagai bahan organik pembenah media tanam, khususnya pada tanah Regosol yang miskin bahan organik dan rentan mengalami pencucian hara. Kualitas kompos TKKS sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan proses dekomposisinya, sehingga perlu diuji terlebih dahulu sebelum diaplikasikan pada pembibitan kelapa sawit fase pre-nursery. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kualitas kimia kompos TKKS sebagai dasar penilaian kelayakannya sebagai bahan organik pembenah media tanam. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui analisis laboratorium terhadap dua sampel kompos TKKS matang yang telah melalui proses pencacahan dan dekomposisi menggunakan dekomposer EM4 dengan dosis 40 ml per kilogram TKKS selama kurang lebih dua hingga tiga bulan. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, nitrogen total, fosfor tersedia, dan derajat keasaman, yang diuji di UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER Yogyakarta menggunakan metode gravimetri, Kjeldahl, Olsen, dan pH meter. Hasil menunjukkan bahwa kompos TKKS memiliki kadar air rerata 6,46 persen, pH 7,2, dan nitrogen total 0,81 persen, seluruhnya memenuhi standar SNI 19-7030-2004, sementara fosfor tersedia rerata 0,076 persen masih berada di bawah ambang batas minimum standar sebesar 0,10 persen. Perbandingan dengan bahan baku TKKS mentah menunjukkan adanya peningkatan kandungan nitrogen akibat proses dekomposisi, meskipun konversi fosfor menjadi bentuk tersedia bagi tanaman belum berlangsung optimal. Kompos TKKS yang dihasilkan pada penelitian ini secara umum layak digunakan sebagai bahan organik pembenah media tanam pada pembibitan kelapa sawit fase pre-nursery, meskipun perlu diimbangi dengan sumber hara fosfor tambahan agar kebutuhan hara bibit dapat tercukupi secara optimal.

Kata kunci : kompos tandan kosong kelapa sawit, kualitas kimia kompos, dekomposer EM4, pembibitan pre-nursery

Abstract

Empty Fruit Bunch (EFB) is a solid waste of the palm oil industry with considerable potential as an organic amendment for planting media, particularly on Regosol soils poor in organic matter and prone to nutrient leaching. Compost quality is strongly influenced by its maturity and decomposition process, so it must be tested before being applied to oil palm seedlings at the pre-nursery stage. This study aimed to analyze the chemical quality characteristics of EFB compost as a basis for assessing its suitability as an organic soil amendment. A descriptive quantitative approach was applied through laboratory analysis of two mature EFB compost samples, chopped and decomposed using EM4 decomposer at 40 ml per kilogram of EFB for approximately two to three months. The parameters analyzed were moisture content, total nitrogen, available phosphorus, and pH, tested at the UPT Laboratory of Institut Pertanian STIPER Yogyakarta using the gravimetric, Kjeldahl, Olsen, and pH meter methods. Results showed the compost had an average moisture content of 6.46%, pH of 7.2, and total nitrogen of 0.81%, all meeting the SNI 19-7030-2004 standard, while

available phosphorus averaged 0.076%, below the minimum threshold of 0.10%. Comparison with raw EFB material revealed a slight increase in nitrogen content from decomposition, although phosphorus conversion into a plant-available form had not yet reached an optimal level. The EFB compost produced is generally suitable as an organic amendment for oil palm pre-nursery planting media, though it should be complemented with an additional phosphorus source to fully meet seedling needs.

Keywords: empty fruit bunch compost, compost chemical quality, EM4 decomposer, pre-nursery seedling

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan strategis yang memegang peranan penting bagi perekonomian nasional Indonesia. Luas areal perkebunan kelapa sawit nasional tercatat mencapai 16,38 juta hektare dengan produksi Crude Palm Oil (CPO) pada tahun 2025 mencapai sekitar 51,6 juta ton, meningkat 7,5% dibandingkan tahun sebelumnya (Kementan, 2025, 2026). Peningkatan produksi tersebut turut mendorong bertambahnya volume limbah padat industri pengolahan sawit, salah satunya Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), yang dihasilkan sebesar 22–23% dari bobot tandan buah segar yang diproses (Sakiah et al., 2020). Besarnya volume limbah ini menuntut adanya upaya pemanfaatan yang tepat guna, salah satunya melalui pengolahan TKKS menjadi kompos sebagai bahan organik pembenah media tanam.

TKKS mentah memiliki kendala pada kecepatan dekomposisinya karena struktur serat yang kompleks, tersusun atas selulosa 33,02%, hemiselulosa 22,05%, dan lignin 35,08% (Saputra et al., 2018 dalam Gusmawartati & Ardinsyah, 2022). Ikatan kimiawi selulosa dan lignin yang rapat serta resisten terhadap degradasi biologis menyebabkan TKKS membutuhkan waktu hingga 6–12 bulan untuk terurai secara alami. Oleh karena itu, penambahan agen dekomposer seperti bakteri selulolitik maupun mikroorganisme pengurai lain terbukti dapat mempercepat proses dekomposisi secara signifikan dengan cara memutus rantai selulosa menjadi senyawa karbon yang lebih sederhana (Kurniawan dan Gusmawartati, 2021 dalam Gusmawartati & Ardinsyah, 2022). Proses biodekomposisi yang berjalan sempurna akan menghasilkan kompos matang dan stabil yang ditandai secara fisik oleh warna coklat kehitaman, tekstur remah, serta tidak berbau menyengat (Sakiah et al., 2020).

Pemanfaatan kompos TKKS menjadi semakin relevan pada media tanam marginal seperti tanah Regosol, yang umum dijumpai di kawasan pembibitan kelapa sawit di Wedomartani, Sleman, Yogyakarta. Tanah ini didominasi fraksi pasir sebesar 85–88%

dengan kandungan bahan organik dan hara P tersedia yang tergolong rendah (Etafiana et al., 2024), sehingga rentan mengalami pencucian hara (*leaching*) apabila hanya mengandalkan pemupukan anorganik. Kompos TKKS berpotensi memperbaiki kondisi tersebut karena mengandung hara esensial yang dapat meningkatkan ketersediaan N, P, dan K pada media tanam (Syarovy & Yuniarti, 2024).

Meskipun demikian, kualitas kompos TKKS sebagai bahan organik sangat dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan proses dekomposisinya. Penelitian terdahulu menunjukkan variasi nilai hara kompos TKKS matang, misalnya kandungan nitrogen berkisar 0,82–2,35% dan fosfor 0,66–0,96%, tergantung pada bahan baku dan proses pengomposan yang diterapkan (Agung et al., 2019; Sakiah et al., 2020). Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik kualitas kimia kompos TKKS perlu diuji dan dipastikan terlebih dahulu sebelum diaplikasikan sebagai bahan organik pada media pembibitan kelapa sawit, khususnya pada fase *pre-nursery* yang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan bibit selanjutnya.

Variasi kualitas kompos TKKS turut dipengaruhi oleh kombinasi bahan pembenah dan jenis pupuk P yang menyertainya. Hastuti dan Rohmiyati (2019) melaporkan bahwa pada tanah Latosol, kompos TKKS yang dikombinasikan dengan pupuk P organik seperti guano menghasilkan ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman yang lebih tinggi dibandingkan kompos TKKS tanpa kombinasi pupuk P, sementara Halim dkk. (2019) menemukan bahwa pemberian kompos TKKS secara tunggal pada media subsoil belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan awal secara nyata. Kedua temuan tersebut mengindikasikan bahwa manfaat kompos TKKS terhadap pertumbuhan bibit sangat bergantung pada kelengkapan dan ketersediaan hara di dalamnya, khususnya unsur fosfor, sehingga pengujian kualitas kimia kompos sebelum aplikasi menjadi semakin penting untuk memastikan kecukupan haranya.

Berdasarkan uraian tersebut, kajian mengenai karakteristik kualitas kimia kompos TKKS penting dilakukan sebagai dasar penentuan kelayakan kompos sebelum digunakan dalam pembibitan kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kualitas kimia kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), meliputi parameter kadar air, nitrogen total, fosfor tersedia, dan pH, sebagai dasar penilaian kelayakannya sebagai bahan organik pembenah media tanam pada pembibitan kelapa sawit fase *pre-nursery*.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui analisis laboratorium untuk mengkaji karakteristik kualitas kimia kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang akan digunakan sebagai bahan organik pembenah media tanam pada pembibitan kelapa sawit fase *pre-nursery*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2026, meliputi tahap pengomposan TKKS di Yogyakarta serta tahap pengujian kualitas kimia kompos di UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER (INSTIPER) Yogyakarta. Objek penelitian adalah kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebanyak ± 75 kg yang telah melalui proses pencacahan dan dekomposisi hingga mencapai kondisi matang, ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat kehitaman, tekstur remah, serta tidak berbau menyengat.

Alat yang digunakan dalam proses pengomposan meliputi alat pencacah untuk memperkecil ukuran TKKS, timbangan untuk menakar bahan dan dekomposer, gelas ukur untuk menakar volume EM4, ember dan sekop untuk mencampur bahan, serta terpal atau plastik penutup untuk menjaga kelembapan dan suhu tumpukan kompos selama masa inkubasi. Bahan yang digunakan terdiri atas Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai bahan baku utama dan dekomposer *Effective Microorganism 4* (EM4) sebagai aktivator biologis dengan dosis 40 ml/kg TKKS untuk mempercepat proses dekomposisi serta meningkatkan ketersediaan unsur hara pada kompos yang dihasilkan.

Tahap awal pengomposan diawali dengan pencacahan TKKS menjadi ukuran lebih kecil untuk memperluas permukaan bahan, sehingga mempercepat kontak antara mikroorganisme dekomposer dengan jaringan serat TKKS sekaligus membantu menurunkan kadar air awal bahan. TKKS yang telah dicacah selanjutnya dicampur secara merata dengan dekomposer EM4 dengan dosis 40 ml/kg TKKS sebagai aktivator biologis untuk mempercepat proses biodekomposisi. Selama proses inkubasi, tumpukan kompos ditutup menggunakan terpal untuk menjaga kelembapan dan suhu tumpukan serta mencegah kehilangan hara akibat penguapan berlebih. Pembalikan tumpukan kompos dilakukan setiap 3–4 hari sekali agar dekomposer dan oksigen terdistribusi merata ke seluruh bagian bahan, sehingga kondisi aerobik yang mendukung aktivitas dekomposer tetap terjaga. Proses pengomposan berlangsung selama ± 2 –3 bulan hingga kompos mencapai kematangan, yang ditandai dengan perubahan warna, tekstur remah, dan hilangnya bau menyengat pada bahan.

Proses pencacahan dan pemberian dekomposer EM4 pada TKKS dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2026, dilanjutkan dengan tahap inkubasi dan pembalikan kompos secara berkala hingga kompos mencapai kematangan. Kompos TKKS matang yang dihasilkan kemudian diambil sampelnya di Yogyakarta, terdiri atas dua sampel komposit (TKKS 1 dan TKKS 2), dan diserahkan ke UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER (INSTIPER) Yogyakarta pada tanggal 19 Juni 2026. Pengujian parameter kualitas kimia kompos dilaksanakan pada rentang 23 Juni hingga 27 Juli 2026.

Pengumpulan data dilakukan melalui uji laboratorium terhadap sampel kompos TKKS matang. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar air, nitrogen total, fosfor (P_2O_5) tersedia, dan derajat keasaman (pH) kompos, sebagai indikator kualitas kimia kompos TKKS. Instrumen dan metode uji yang digunakan mengikuti prosedur baku laboratorium, yaitu kadar air dianalisis menggunakan metode gravimetri, nitrogen total dianalisis menggunakan metode Kjeldahl, fosfor tersedia dianalisis menggunakan metode Olsen, serta pH diukur menggunakan pH meter.

Data hasil pengujian laboratorium yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai setiap parameter terhadap standar mutu kompos organik yang berlaku, yaitu SNI 19-7030-2004, untuk menilai tingkat kematangan dan kelayakan kompos TKKS sebagai bahan organik pembenah media tanam sebelum diaplikasikan pada tahap pembibitan kelapa sawit fase *pre-nursery*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis laboratorium terhadap dua sampel kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) menunjukkan variasi nilai pada masing-masing parameter kualitas kimia yang diuji. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kualitas Kimia Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

No	Parameter Uji	Satuan	TKKS 1	TKKS 2	Rerata	Standar SNI 19-7030-2004
1	Kadar Air	%	6,05	6,87	6,46	Maks. 50
2	Nitrogen Total	%	0,82	0,80	0,81	Min. 0,40
3	P_2O_5 Tersedia	%	0,075	0,077	0,076	Min. 0,10
4	pH	-	7,2	7,2	7,2	6,80–7,49

Kadar Air dan pH Kompos TKKS

Kompos TKKS yang dihasilkan menunjukkan kadar air rerata sebesar 6,46%, jauh di bawah ambang batas maksimum yang dipersyaratkan SNI 19-7030-2004 sebesar 50%. Rendahnya kadar air ini mengindikasikan bahwa proses dekomposisi telah berlangsung optimal, sehingga kompos berada dalam kondisi cukup kering dan stabil, sesuai dengan ciri fisik kompos matang yang tidak lagi banyak mengandung air bebas (Sakiah et al., 2020). Nilai pH kompos TKKS pada kedua sampel tercatat sebesar 7,2, yang berada tepat pada batas atas kisaran standar SNI 19-7030-2004 (6,80–7,49). Nilai pH yang cenderung netral hingga sedikit basa ini sejalan dengan temuan Agung et al. (2019) yang melaporkan pH kompos TKKS matang sebesar 7,8. Kondisi pH netral pada kompos umumnya terjadi akibat proses mineralisasi bahan organik yang menghasilkan senyawa-senyawa basa selama dekomposisi berlangsung, sehingga kompos ini cukup aman diaplikasikan pada media tanam tanpa berisiko menurunkan pH tanah secara signifikan.

Kondisi tersebut turut sejalan dengan prinsip pengomposan yang diuraikan Kusumawati (2021), bahwa proses perombakan bahan organik akan berlangsung optimal pada kondisi pH mendekati netral, kelembapan yang cukup, serta suhu tumpukan berkisar 30–45°C, sementara suhu maupun kelembapan yang terlalu tinggi atau rendah akan menghambat aktivitas mikroorganisme dekomposer. Pembalikan tumpukan kompos yang dilakukan setiap 3–4 hari pada penelitian ini berperan menjaga kondisi aerobik sekaligus mencegah kenaikan suhu berlebih akibat aktivitas mikrobial, sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung secara konsisten hingga dihasilkan kompos yang matang, stabil, dan memiliki kadar air maupun pH yang sesuai standar.

Nitrogen Total

Kandungan nitrogen total pada kompos TKKS 1 dan TKKS 2 masing-masing sebesar 0,82% dan 0,80%, dengan rerata 0,81%. Nilai ini jauh melampaui ambang batas minimum yang dipersyaratkan SNI 19-7030-2004 (0,40%), sehingga dari aspek kandungan nitrogen, kompos TKKS yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu nasional. Meskipun demikian, nilai ini masih lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Agung et al. (2019) yang melaporkan kandungan N sebesar 1,40% maupun Sakiah et al. (2020) yang melaporkan kandungan N hingga 2,35% pada kompos berbahan 100% TKKS. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh jenis dan dosis dekomposer yang digunakan, durasi

proses pengomposan, serta tingkat kematangan bahan pada saat pengambilan sampel, mengingat kandungan nitrogen kompos sangat dipengaruhi oleh laju mineralisasi bahan organik selama proses dekomposisi berlangsung (Syarovy & Yunianti, 2024). Hal ini juga sejalan dengan konsep yang dikemukakan Kusumawati (2021) bahwa unsur hara nitrogen di dalam tanah maupun bahan organik bersumber sepenuhnya dari proses dekomposisi, bukan dari pelapukan mineral, sehingga jumlah N yang tersedia sangat ditentukan oleh jumlah bahan organik serta kecepatan dekomposisinya. Dengan demikian, penambahan dekomposer EM4 pada penelitian ini dapat dipandang sebagai upaya mempercepat laju mineralisasi tersebut sehingga kandungan N kompos dapat memenuhi standar SNI dalam waktu inkubasi yang relatif singkat ($\pm 2-3$ bulan).

Fosfor (P_2O_5) Tersedia

Kandungan fosfor tersedia pada kompos TKKS 1 dan TKKS 2 tercatat sebesar 0,075% dan 0,077%, dengan rerata 0,076%. Nilai ini berada sedikit di bawah ambang batas minimum yang dipersyaratkan SNI 19-7030-2004 (0,10%). Perlu dicermati bahwa nilai P_2O_5 tersedia yang diuji dengan metode Olsen ini merepresentasikan fraksi fosfor yang secara langsung dapat diserap tanaman, sehingga secara alami nilainya jauh lebih rendah dibandingkan nilai P-total yang dilaporkan pada penelitian terdahulu, misalnya Agung et al. (2019) yang melaporkan P total sebesar 0,96% dan Sakiah et al. (2020) sebesar 0,66%, karena kedua penelitian tersebut kemungkinan mengukur kandungan P total dan bukan fraksi P tersedia. Meskipun demikian, rendahnya nilai P_2O_5 tersedia terhadap standar SNI tetap perlu menjadi perhatian, mengingat unsur P berperan penting dalam pembentukan sistem perakaran bibit kelapa sawit pada fase *pre-nursery* (Syarovy & Yunianti, 2024). Oleh karena itu, aplikasi kompos TKKS ini pada media tanam sebaiknya tetap dikombinasikan dengan sumber hara P tambahan, misalnya melalui pupuk NPK, agar kebutuhan fosfor bibit dapat tercukupi secara optimal.

Rendahnya P_2O_5 tersedia pada kompos TKKS ini dapat dijelaskan melalui dua mekanisme yang diuraikan Kusumawati (2021). Pertama, ketersediaan fosfor dari bahan organik sangat dipengaruhi oleh nisbah C:P bahan yang didekomposisi; apabila nisbah C:P berada di atas 300, laju immobilisasi P oleh mikroorganisme dekomposer akan melampaui laju mineralisasinya, sehingga fosfor justru terikat dalam biomassa mikrobial dan belum tersedia bagi tanaman. Mengingat TKKS tersusun atas selulosa (33,02%), hemiselulosa (22,05%), dan lignin (35,08%) yang membutuhkan waktu dekomposisi lama, diduga

sebagian besar P hasil perombakan bahan masih terperangkap dalam bentuk organik pada saat sampel diambil. Kedua, meskipun pH kompos yang dihasilkan (7,2) mendekati kisaran optimum ketersediaan P menurut teori (pH 6–7), nilai pH yang sedikit basa tetap berisiko mendorong pengikatan ion fosfat oleh kalsium menjadi kalsium fosfat yang kurang larut, sebagaimana dijelaskan pula dalam Kusumawati (2021) bahwa pada pH di atas 6,5 fosfat cenderung diikat kuat oleh Ca. Kedua mekanisme tersebut memperkuat perlunya kombinasi kompos TKKS dengan sumber hara P anorganik pada aplikasinya ke media pembibitan kelapa sawit fase pre-nursery.

Keterbatasan P_2O_5 tersedia pada kompos TKKS hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Hastuti dan Rohmiyati (2019) pada tanah Latosol, yang melaporkan bahwa kompos TKKS tanpa kombinasi pupuk P hanya menghasilkan ketersediaan P tanah yang moderat, sementara ketersediaan dan serapan P tertinggi justru diperoleh dari kombinasi kompos TKKS dengan pupuk P organik seperti guano. Sejalan dengan hal tersebut, Darmansyah dkk. (2025) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik guano dengan dosis 30 g/polybag menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik pada fase pre-nursery, mengingat guano memiliki kandungan fosfor alami yang tinggi. Kedua temuan ini memperkuat rekomendasi pada penelitian ini bahwa kompos TKKS perlu dikombinasikan dengan sumber hara P tambahan, dan guano dapat menjadi salah satu alternatif yang potensial mengingat kesamaannya sebagai pupuk organik. Selain itu, hasil penelitian Halim dkk. (2019) yang menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS secara tunggal tanpa kombinasi hara lain belum mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan awal turut mendukung pentingnya suplementasi hara P dan hara makro lain pada aplikasi kompos TKKS di penelitian ini.

Perbandingan dengan Bahan Baku TKKS Mentah

Untuk melihat perubahan yang terjadi akibat proses pengomposan, hasil analisis kompos TKKS pada penelitian ini turut dibandingkan dengan data kandungan hara TKS mentah (sebelum dikomposkan) hasil penelitian Pusat Penelitian Kelapa Sawit, yang melaporkan kandungan C sebesar 42,8%, N 0,80%, P 0,22%, K 2,90%, dan rasio C/N sebesar 9,4 (Darmosarkoro & Rahutomo, 2007, dalam Nata et al., 2022). Dibandingkan dengan bahan bakunya, kandungan nitrogen total pada kompos TKKS hasil penelitian ini (rerata 0,81%) menunjukkan peningkatan tipis dari kandungan N bahan mentah (0,80%), mengindikasikan bahwa proses dekomposisi menggunakan dekomposer EM4 turut

berkontribusi pada proses mineralisasi nitrogen selama pengomposan berlangsung. Sebaliknya, kandungan fosfor tersedia pada kompos (rerata 0,076%) tercatat lebih rendah dibandingkan kandungan P total bahan mentah (0,22%), yang sejalan dengan sifat alami unsur fosfor yang cenderung terikat kuat pada kompleks organik dan mineral tanah, sehingga fraksi yang tersedia bagi tanaman (P-tersedia) secara alami jauh lebih kecil dibandingkan kandungan P total pada bahan baku (Nata et al., 2022). Perbandingan ini menegaskan pentingnya proses dekomposisi yang optimal untuk mengonversi hara terikat pada TKKS mentah menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi tanaman, meskipun pada penelitian ini konversi tersebut belum sepenuhnya optimal untuk parameter fosfor.

Potensi pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku kompos juga didukung oleh data potensi limbah pabrik kelapa sawit, di mana tandan kosong menyumbang sekitar 23% dari total tandan buah segar (TBS) yang diolah dan berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk, kompos, maupun bahan baku pulp kertas (PPHP, 2006, dalam Nata et al., 2022). Angka ini konsisten dengan potensi limbah TKKS yang dilaporkan Sakiah et al. (2020) sebesar 22–23%, sehingga semakin memperkuat urgensi pemanfaatan TKKS sebagai bahan organik pembenah media tanam dibandingkan hanya dijadikan limbah pabrik yang tidak termanfaatkan.

Kelayakan Kompos TKKS sebagai Bahan Organik Pembenah Media Tanam

Secara keseluruhan, kompos TKKS yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi tiga dari empat parameter kualitas kimia yang dipersyaratkan SNI 19-7030-2004, yaitu kadar air, pH, dan nitrogen total, sementara parameter fosfor tersedia masih berada di bawah standar minimum. Kondisi fisik kompos yang telah berwarna cokelat kehitaman, bertekstur remah, dan tidak berbau menyengat turut memperkuat indikasi bahwa proses dekomposisi menggunakan dekomposer EM4 telah berjalan efektif dalam menghasilkan kompos yang relatif matang dan stabil. Dengan kandungan nitrogen yang tinggi serta kadar air yang rendah, kompos TKKS ini berpotensi baik untuk digunakan sebagai bahan organik pembenah media tanam pada pembibitan kelapa sawit fase *pre-nursery*, khususnya pada tanah Regosol yang miskin bahan organik dan rentan mengalami pencucian hara (Etafiana et al., 2024). Namun demikian, keterbatasan pada kandungan fosfor tersedia perlu diimbangi dengan pemupukan NPK yang tepat guna memastikan kecukupan hara P bagi pertumbuhan akar bibit secara optimal.

Merujuk pada konsep kesuburan tanah yang dikemukakan Kusumawati (2021), bahwa hara dikatakan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal apabila berada dalam kondisi tersedia, cukup, dan seimbang antarunsur, maka kompos TKKS pada penelitian ini belum sepenuhnya memenuhi aspek kecukupan dan keseimbangan hara tersebut, khususnya untuk unsur fosfor, meskipun dari aspek nitrogen, kadar air, dan pH telah tergolong baik. Dengan demikian, penggunaan kompos TKKS sebagai bahan organik tunggal tanpa suplementasi hara P berpotensi belum mampu menyediakan kondisi hara yang seimbang bagi pertumbuhan optimal bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery.

Sebagai perbandingan pada komoditas dan media tanam yang berbeda, Rosmalinda dkk. (2024) melaporkan bahwa aplikasi kompos TKKS pada bibit karet di media gambut menunjukkan respons dosis yang konsisten, di mana peningkatan dosis kompos TKKS dari 0 hingga 100 g/polybag secara linear meningkatkan tinggi tanaman, jumlah payung, diameter batang, panjang akar, dan bobot kering bibit. Temuan tersebut menegaskan bahwa kompos TKKS secara umum berperan positif dalam memperbaiki sifat fisik dan biologi media tanam meskipun diterapkan pada jenis tanaman dan media yang berbeda dari penelitian ini. Meskipun demikian, perbedaan jenis tanaman (karet dan kelapa sawit) serta media tanam (gambut dan Regosol) menyebabkan hasil tersebut tidak dapat digeneralisasi secara langsung terhadap kompos TKKS pada penelitian ini, namun tetap memperkuat argumen bahwa kompos TKKS matang, sebagaimana dihasilkan pada penelitian ini, berpotensi baik digunakan sebagai bahan organik pembenah media tanam apabila kebutuhan hara spesifiknya, khususnya fosfor, turut diperhatikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, dapat disimpulkan bahwa kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki karakteristik kualitas kimia yang sebagian besar telah memenuhi standar mutu nasional SNI 19-7030-2004, yaitu pada parameter kadar air (rerata 6,46%), pH (7,2), dan nitrogen total (rerata 0,81%), sementara parameter fosfor tersedia (rerata 0,076%) masih berada di bawah ambang batas minimum yang dipersyaratkan. Kondisi fisik kompos yang telah berwarna coklat kehitaman, bertekstur remah, dan tidak berbau menyengat turut mengindikasikan bahwa proses dekomposisi menggunakan dekomposer EM4 telah berjalan efektif dalam menghasilkan kompos yang relatif matang dan stabil. Dengan demikian, kompos TKKS ini secara umum layak digunakan sebagai bahan organik pembenah media tanam pada

pembibitan kelapa sawit fase *pre-nursery*, khususnya pada tanah Regosol yang miskin bahan organik, meskipun keterbatasan kandungan fosfor tersedia perlu diimbangi dengan sumber hara P tambahan.

Penelitian ini memberikan kontribusi berupa data empiris mengenai karakteristik kualitas kimia kompos TKKS berbahan dekomposer EM4, yang dapat menjadi acuan awal dalam penentuan kelayakan kompos sebelum diaplikasikan pada media tanam pembibitan kelapa sawit. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan analisis tambahan terhadap parameter C-organik, kalium tersedia, dan rasio C/N guna memperoleh gambaran kematangan dan kualitas kompos secara lebih komprehensif. Selain itu, disarankan pula dilakukan uji aplikasi langsung kompos TKKS pada media tanam bibit kelapa sawit untuk mengevaluasi pengaruhnya secara nyata terhadap pertumbuhan bibit, khususnya pada tanah Regosol yang memiliki keterbatasan kesuburan.

Uji aplikasi tersebut disarankan turut mengombinasikan kompos TKKS dengan sumber hara P tambahan, misalnya pupuk organik guano dengan dosis sekitar 30 g/polybag sebagaimana direkomendasikan oleh Darmansyah dkk. (2025) untuk bibit kelapa sawit fase *pre-nursery*, guna mengevaluasi efektivitasnya dalam mengatasi keterbatasan fosfor tersedia pada kompos TKKS yang dihasilkan pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH (Bersifat Optional)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik LPP Yogyakarta atas dukungan fasilitas dan bimbingan akademik selama pelaksanaan penelitian ini, serta kepada UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER (INSTIPER) Yogyakarta atas kerja sama dalam pelaksanaan analisis kualitas kimia kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Anna Kusumawati, S.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan masukan yang diberikan sepanjang proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. K., Adiprasetyo, T., & Hermansyah. (2019). Penggunaan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Substitusi Pupuk NPK dalam Pembibitan Awal Kelapa Sawit. *JIPi (Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia)*, 21(2), 75–81. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.75-81>
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 19-7030-2004: Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*. Badan Standardisasi Nasional.

- Darmansyah, M. W., Azka, Y., & Trinawaty, M. (2025). Pengaruh Takaran Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Kecambah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) DxP Sriwijaya 5 di Pembibitan Pre Nursery. *Jurnal TriAgro*, 5(2), 48–54.
- Etafiana, M. D., Kusumawati, A., Suryaningrum, D. A., Rizal, A., Mustangin, M., Harjanti, R. S., & Yunaidi. (2024). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Desa Wedomartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jurnal Triton*, 15(1), 93–101. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i1.623>
- Gusmawartati, & Ardinsyah, R. (2022). Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Ber-Bakteri Selulolitik terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(2), 74–78. <https://doi.org/10.29244/jitl.24.2.74-78>
- Halim, M., Wahyudi, E., & Putra, I. A. (2019). Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Awal. *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 2(1), 9–12.
- Hastuti, P. B., & Rohmiyati, S. M. (2019). Peningkatan Ketersediaan dan Serapan Fosfor pada Pembibitan Kelapa Sawit Main Nursery dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Jenis Pupuk P pada Tanah Latosol. *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi*, 3(2), 99–110.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2025, 2 Desember). Kementan ungkap luas lahan sawit Indonesia 16,38 juta hektare, tapi produktivitas masih jadi tantangan. Sawit Setara. <https://www.sawitsetara.co/artikel/Berita/kementan-ungkap-luas-lahan-sawit-indonesia-16-38-juta-hektare-tapi-produktivitas-masih-jadi-tantangan>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2026, 12 Maret). Geopolitik memanans, Indonesia perkuat benteng pangan dan energi dari sawit hingga singkong. Kementan RI. <https://www.pertanian.go.id/?act=view&id=7599&show=news>
- Kusumawati, A. (2021). *Buku Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Poltek LPP Press.
- Nata, I. F., Irawan, C., Putra, M. D., Wijayanti, H., Mardina, P., Ma'rifah, Y. N., Misnawati, & Priscila, S. B. (2022). *Tandan Kosong Kelapa Sawit: Potensi dan Aplikasi*. CV. Banyubening Cipta Sejahtera.
- Rosmalinda, Ramanda, R. F., Nurhayati, Sopiana, Nurhanudin, & Kasrianto. (2024). Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Peningkatan Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg) pada Media Gambut. *Jurnal Agronida*, 10(1), 39–46.
- Sakiah, Arfianti, D., & Sinaga, R. P. (2020). Karakteristik Kompos Bahan Baku Tandan Kosong dan Pelepah Kelapa Sawit dengan Komposisi yang Berbeda. *Agrium*, 22(3), 197–207. <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Syarovy, M., & Yunianti, A. S. (2024). Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Pembenah Tanah pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Warta PPKS*, 29(3), 197–207.